

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-013325

(43) Date of publication of application : 21.01.1994

(51) Int.CI. H01L 21/205  
H01L 21/22  
H01L 21/304

(21) Application number : 04-168869 (71) Applicant : TOKYO ELECTRON  
TOHOKU LTD

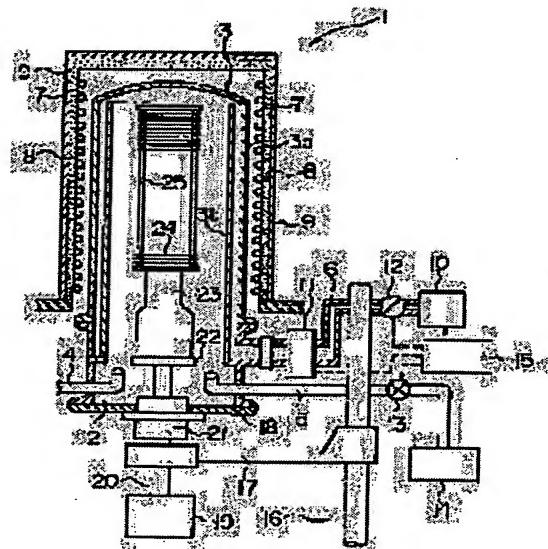
(22) Date of filing : 26.06.1992 (72) Inventor : OSAWA SATORU

## (54) HEAT TREATING APPARATUS AND CLEANING METHOD FOR TREATING VESSEL

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To execute efficient cleaning in a treating vessel.

**CONSTITUTION:** An exhaust tube 6 from a treating vessel 3 is connected to a vacuum pump 10, and a dust counter 11 for counting number of dusts in an exhaust gas flowing therein and an automatic pressure controller 12 for automatically controlling a pressure are arranged on the way. An inert gas supply tube 5 is connected to an inert gas supply source 14 through a valve 13, and inert gas of a predetermined pressure is injected in the vessel 3 by switching the valve 13. The valve 13 is controlled to be switched by a controller 15.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-13325

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/205  
21/22  
21/304

識別記号 Q 9278-4M  
K 9278-4M  
3 4 1 G 8728-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-168869

(22)出願日 平成4年(1992)6月26日

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社  
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72)発明者 大沢 哲

神奈川県津久井郡城山町屋1丁目2番41  
号 東京エレクトロン相模株式会社内

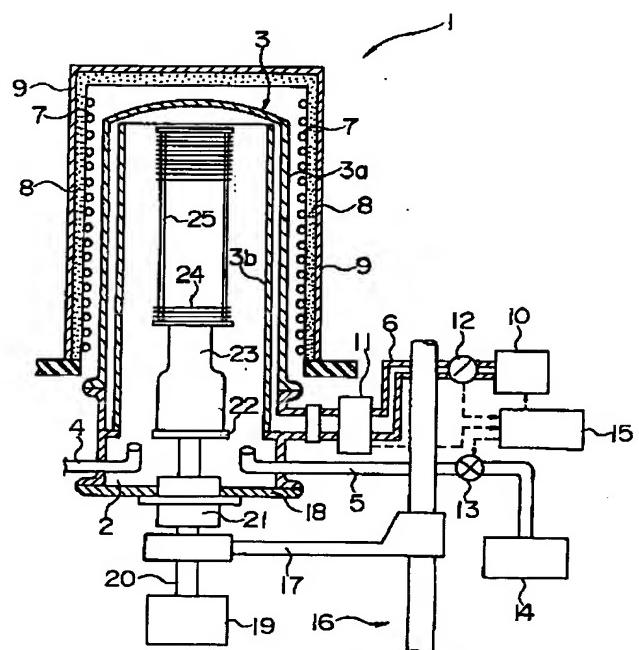
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 热処理装置および処理容器のクリーニング方法

(57)【要約】

【目的】 効率的に処理容器内のクリーニングを実施することのできる熱処理装置および処理容器のクリーニング方法を提供する。

【構成】 処理容器3からの排気配管6は、真空ポンプ10に接続されており、その途中に内部を流通する排気気体中のダスト数をカウントするダストカウンタ11および自動的に圧力を制御するオートプレッシャーコントローラ12が配設されている。不活性ガス供給配管5は、バルブ13を介して不活性ガス供給源14に接続されており、バルブ13を開閉することにより、処理容器3内に所定圧力の不活性ガスを噴出させることができるよう構成されている。このバルブ13は、制御装置15によって開閉制御される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 处理容器内に配置した被処理物を加熱するとともに、前記処理容器に接続された排気配管から排気しつつ、前記処理容器内に所定の処理ガスを供給して前記被処理物に所定の処理を施す熱処理装置において、前記排気配管に、内部を流通する気体中のダストの数を検出する手段を設けたことを特徴とする熱処理装置。

**【請求項 2】** ほぼ円筒状に形成された処理容器内に配置した被処理物を、該処理容器外側に設けられた加熱機構により加熱するとともに、前記処理容器に接続された排気配管から排気しつつ、前記処理容器内に所定の成膜ガスを供給して前記被処理物に所定のCVD膜を形成するCVD装置において、

前記排気配管に、内部を流通する気体中のダストの数を検出する手段を設けたことを特徴とするCVD装置。

**【請求項 3】** 排気配管から排気しつつ、内部に所定の処理ガスを供給し、内部に収容された被処理物に所定の処理を施す処理容器内をクリーニングするにあたり、非処理時に、前記排気配管から排気を行い、前記処理容器内が所定の減圧雰囲気となった時点で該処理容器内に不活性ガスを噴出させることを特徴とする処理容器のクリーニング方法。

**【請求項 4】** 請求項3記載の処理容器のクリーニング方法において、

前記排気配管に、内部を流通する排気気体中のダストの数を検出するダスト検出手段を設け、このダスト検出手段により検出される排気気体中のダストの数が所定数以下となるまで、前記処理容器内のクリーニングを繰り返し行うことを特徴とする処理容器のクリーニング方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、熱処理装置および処理容器のクリーニング方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来から、半導体デバイスの製造工程においては、被処理物例えは半導体ウェハを処理容器内に収容して所定の処理を施す装置として、例えは熱処理装置が広く用いられている。また、近年ではこのような熱処理装置として、いわゆる縦型熱処理装置が用いられている。

**【0003】** 上記縦型熱処理装置では、材質例えは石英等からなり、一端に開口を有する円筒状の処理容器が、開口を下にしてほぼ垂直に配置されており、この処理容器の周囲を囲繞する如くヒータおよび断熱材等が配設されている。また、処理容器には、排気配管および処理ガス供給配管が接続されており、処理容器内を所定の処理ガス雰囲気とできるよう構成されている。

**【0004】** そして、石英等からなるウェハポートに複数枚の半導体ウェハを棚状に配列して、予め所定温度に加熱された処理容器内に下部開口から挿入し、排気配管

から排気するとともに処理ガス供給配管から所定の処理ガスを供給し、半導体ウェハに所定の処理、例えはCVD膜の形成を行うよう構成されている。

**【0005】** このような縦型熱処理装置では、処理容器内壁あるいはウェハポート等にCVD膜等の反応生成物等が付着する。そして、このような反応生成物等が剥離してダストとなり、半導体ウェハに付着して不良発生の原因となるため、定期的に処理容器のクリーニングを行っている。従来、このようなクリーニングは、処理容器の温度を常温付近まで下げた後、処理容器を装置から取り外し、洗浄液等で洗浄するいわゆるウェット洗浄によって行われている。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上述したウェット洗浄では、処理容器内の温度の昇降、処理容器の取り外しおよび取り付け等に時間がかかるため、結果として装置の停止期間が長くなり、装置の稼働率の低下を招くという問題があった。なお、近年では、例えは8インチ等半導体ウェハの大径化により処理容器が大形化される傾向にあり、処理容器の取扱いがさらに難しくなっており、さらにこのような問題が顕著になりつつある。

**【0007】** また、上述したウェット洗浄のタイミングは、遅過ぎれば歩留まりの低下を招くことから、適切なタイミングで行うことが必要とされるが、このようなタイミングは、プロセスおよび他の種々の条件で変動するため、安全側に基準を置いて早期に実施する場合が多くなり、さらに装置の稼働率の低下を助長することとなっている。

**【0008】** 本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、効率的に処理容器内のクリーニングを実施することのできる熱処理装置および処理容器のクリーニング方法を提供しようとするものである。

**【0009】**

**【課題を解決するための手段】** すなわち、請求項1記載の本発明の熱処理装置は、処理容器内に配置した被処理物を加熱するとともに、前記処理容器に接続された排気配管から排気しつつ、前記処理容器内に所定の処理ガスを供給して前記被処理物に所定の処理を施す熱処理装置において、前記排気配管に、内部を流通する気体中のダストの数を検出する手段を設けたことを特徴とする。

**【0010】** 請求項2記載の本発明の熱処理装置は、ほぼ円筒状に形成された処理容器内に配置した被処理物を、該処理容器外側に設けられた加熱機構により加熱するとともに、前記処理容器に接続された排気配管から排気しつつ、前記処理容器内に所定の成膜ガスを供給して前記被処理物に所定のCVD膜を形成するCVD装置において、前記排気配管に、内部を流通する気体中のダストの数を検出する手段を設けたことを特徴とする。

**【0011】** 請求項3記載の本発明の処理容器のクリー

ニング方法は、排気配管から排気しつつ、内部に所定の処理ガスを供給し、内部に収容された被処理物に所定の処理を施す処理容器内をクリーニングするにあたり、非処理時に、前記排気配管から排気を行い、前記処理容器内が所定の減圧雰囲気となった時点で該処理容器内に不活性ガスを噴出させることを特徴とする。

【0012】請求項4記載の本発明の処理容器のクリーニング方法は、請求項3記載の処理容器のクリーニング方法において、前記排気配管に、内部を流通する排気気体中のダストの数を検出するダスト検出手段を設け、このダスト検出手段により検出される排気気体中のダストの数が所定数以下となるまで、前記処理容器内のクリーニングを繰り返し行うことを特徴とする。

### 【0013】

【作用】上記構成の本発明の熱処理装置では、処理容器から排気を行う排気配管に、内部を流通する気体中のダストの数を検出する手段が設けられているので、排気気体中のダスト数をモニタすることによって、クリーニングを行うべき時期およびクリーニング状態を検知することができ、効率的に処理容器内のクリーニングを実施することができる。

【0014】また、本発明の処理容器のクリーニング方法では、排気配管から排気を行い、処理容器内が所定の減圧雰囲気となった時点で処理容器内に不活性ガスを噴出させることにより、気体流によって例えば処理容器内壁に付着した反応生成物等を積極的に剥離させて排出する。したがって、処理容器の着脱等を行う必要がなく、短時間で効率的に処理容器内のクリーニングを実施することができる。

### 【0015】

【実施例】以下、本発明を縦型CVD装置に適用した一実施例を、図面を参照して説明する。

【0016】図1に示すように、縦型CVD装置1には、材質例えば石英等からなり、一端に開口2を有する円筒状の処理容器3が、開口2を下にしてほぼ垂直に配置されている。この処理容器3は、外筒3aと内筒3bとからなる2重管構造とされており、その下部には、内筒3bの内側に開口する如く処理ガス供給配管4および不活性ガス供給配管5が接続され、外筒3aと内筒3bの間に開口する如く排気配管6が接続されている。また、処理容器3の周囲を囲繞する如く、ヒータ7、断熱材8、ステンレス等からなるアウターシェル9が内側からこの順で設けられている。

【0017】上記処理ガス供給配管4は、図示しない処理ガス供給機構に接続されており、所定のCVD用ガスを、処理容器3内の内筒3bの内側下部に供給するよう構成されている。また、排気配管6は、真空ポンプ10に接続されており、その途中に、内部を流通する排気気体中のダスト数をカウントするためのダストカウンタ11および自動的に圧力を制御するオートプレッシャーコ

ントローラ12が配設されている。そして、真空ポンプ10で排気を行い、図示しない処理ガス供給機構から所定のCVD用ガスを供給することにより、処理容器3内部に、内筒3b内を下部から上部に向かって上昇し、外筒3aと内筒3bとの間を上部から下部に向かって下降するCVD用ガスの流れを形成することができるよう構成されている。

【0018】一方、不活性ガス供給配管5は、バルブ13を介して不活性ガス供給源14に接続されており、バルブ13を開閉することにより、処理容器3内に所定圧力の不活性ガス、例えば窒素ガスを噴出させることができるよう構成されている。このバルブ13は、マイクロコンピュータ等からなる制御装置15によって開閉制御されるよう構成されている。

【0019】また、上記処理容器3等の下部には、上下動自在に構成されたポートエレベータ16が配設されている。このポートエレベータ16の昇降台17上には、処理容器3の開口2を気密に閉塞可能に構成された蓋体18が設けられており、この蓋体18を貫通する如く、駆動モータ19に接続された回転軸20が配設されている。この回転軸20と蓋体18との間には、これらの間を気密に閉塞する磁気流体シール21が設けられており、回転軸20の上端部には、ターンテーブル22が配設されている。そして、このターンテーブル22上に、保温筒23を介して、多数の半導体ウェハ24が所定ピッチで棚状に配列された石英等からなるウェハポート25が載置されるように構成されている。

【0020】次に、上記構成の縦型CVD装置による半導体ウェハ24に対する成膜処理について説明する。

【0021】予め、図示しない電源からヒータ7に通電し、処理容器3内を所定温度に加熱しておく。そして、ポートエレベータ16によって、半導体ウェハ24が配列されたウェハポート25を上昇させ、下部開口2から処理容器3内に挿入する。この時、最上部まで昇降台17を上昇させると、蓋体18によって開口2が気密に閉塞される。

【0022】そして、前述した如く、真空ポンプ10および図示しない処理ガス供給機構によって、処理容器3内部に、内筒3b内を下部から上部に向かって上昇し、外筒3aと内筒3bとの間を上部から下部に向かって下降するCVD用ガスの流れを形成し、ターンテーブル22を回転させつつ半導体ウェハ24に所定のCVD膜を形成する。

【0023】このようにして、半導体ウェハ24に対するCVD膜の形成を行うと、半導体ウェハ24のみならず、外筒3aあるいは内筒3b等の処理容器3内壁、ウェハポート25等に対してもCVD膜が形成される。そして、このようなCVD膜の一部は、剥離してダストとなり、処理容器3内に浮遊し、半導体ウェハ24に付着することがある。このように半導体ウェハ24にダスト

が付着すると、不良発生の原因となり、歩留まりの低下を招くことになるが、ダストの発生量は、処理回数が増し、処理容器3の汚染（反応生成物の付着）が進むにつれて多くなり、これによって歩留まりも低下することになる。

【0024】このため、本実施例では、ダストカウンタ11によって、排気配管6内を流通する排気気体中のダスト数を、連続的あるいは所定タイミングで測定し、処理容器3内の汚染の状態を監視する。そして、排気気体中のダスト数が所定レベル以上となった場合、処理容器3内のクリーニングを行う。このクリーニングは、図2に示すように、ポートエレベータ16の昇降台17を下降させ、蓋体26によって開口2を気密に閉塞した状態、あるいは、ウエハポート25に処理用の半導体ウエハ24を載せないで、ウエハポート25を処理容器3内に配置した状態で実施する。なお、蓋体26は、図示しない駆動機構に接続されており、通常時はポートエレベータ16によるウエハポート25の昇降に干渉しない位置に退避し、ウエハポート25引き抜き時には、開口2下部に移動し、開口2を閉塞するよう構成されている。

【0025】クリーニング手順は、真空ポンプ10による処理容器3内の真空排気を継続的に実施しつつ、オートプレッシャーコントローラ12に設けられた圧力検知器によって検知される真空度が所定値に達した時点で不活性ガス供給配管5に介挿されたバルブ13を開とし、不活性ガス供給源14からの不活性ガス（本実施例では窒素ガス）を、所定時間例えれば数秒乃至数十秒程度、処理容器3内に噴出させることによって行う。このような一連の制御は、制御装置15によって行われ、ダストカウンタ11によって測定される排気気体中のダスト数が所定数以下となるまで、例えれば数回乃至十数回程度繰り返し行われる。

【0026】この時、ある程度真空となった処理容器3内に、窒素ガスが急激に導入されるので、導入開始時の窒素ガスの流速はかなり速くなる。このため、この窒素ガス流により、処理容器3内壁部に付着した反応生成物のうち剥離し易い状態のものが剥離し、処理容器3外に排出される。

【0027】したがって、この後、半導体ウエハ24の成膜処理を再開しても、処理容器3内壁部に付着した反応生成物が剥離してダストが発生することを抑制することができ、ダスト数がある程度少ない状態で成膜処理を行うことができる。これにより、従来のように、処理容器3の温度低下を待って、処理容器3を取り外し、ウエット洗浄し、処理容器3を取り付ける場合に較べて、大幅に装置の稼働率を上昇させることができる。なお、処理容器3内壁等に強固に付着した反応生成物等は、このようなクリーニング方法では除去することができないが、このように処理容器3内壁等に強固に付着した反応生成物等は、剥離してダストとなる可能性が少ないの

で、付着したまま半導体ウエハ24の成膜処理を行っても、歩留まり等の低下は生じない。

【0028】また、本実施例によれば、ダストカウンタ11によって排気気体中のダスト数（処理容器3内のダスト数と等価と考えられる。）をモニタしているので、クリーニングを実施すべき時期を適確に検知することができ、クリーニングの実施が遅れて不良品が多発し、歩留まりの低下を招いたり、逆にクリーニングの実施が早すぎて装置の稼働率を低下させること等を防止することができる。

【0029】図3は、他の実施例の縦型CVD装置1aの構成を示すもので、この実施例では、処理容器3内に不活性ガスを供給するノズル30が、非処理時に処理容器3の開口2を閉塞する蓋体26に複数例えれば4つ設けられている。これらのノズル30は、図4に示すように、同一円周上に同一周方向に向けて配列されており、これらのノズル30から不活性ガスを噴出させることにより、処理容器3内部に渦状の不活性ガス流を形成することができるよう構成されている。なお、他の部分については、前述した実施例と同様に構成されているので対応する部分に同一符号を付して重複した説明は省略する。

【0030】このように構成された縦型CVD装置1aでは、前述した実施例と同様にして処理容器3内のクリーニングを実施することにより、同様な効果を得ることができるとともに、処理容器3内に積極的に渦状の不活性ガス流を形成することにより、さらに、処理容器3内壁に付着した反応生成物の剥離を促進することができ、より効果的にクリーニングを実施することができる。

【0031】なお、上記各実施例では、本発明を縦型CVD装置に適用した実施例について説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、横型熱処理装置あるいはエッチング装置等にも適用することが可能である。

### 【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の熱処理装置および処理容器のクリーニング方法によれば、効率的に処理容器内のクリーニングを実施することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の縦型CVD装置の構成を示す図。

【図2】図1の縦型CVD装置のクリーニング実施時の状態を示す図。

【図3】本発明の他の実施例の縦型CVD装置の構成を示す図。

【図4】図3の縦型CVD装置の要部構成を示す図。

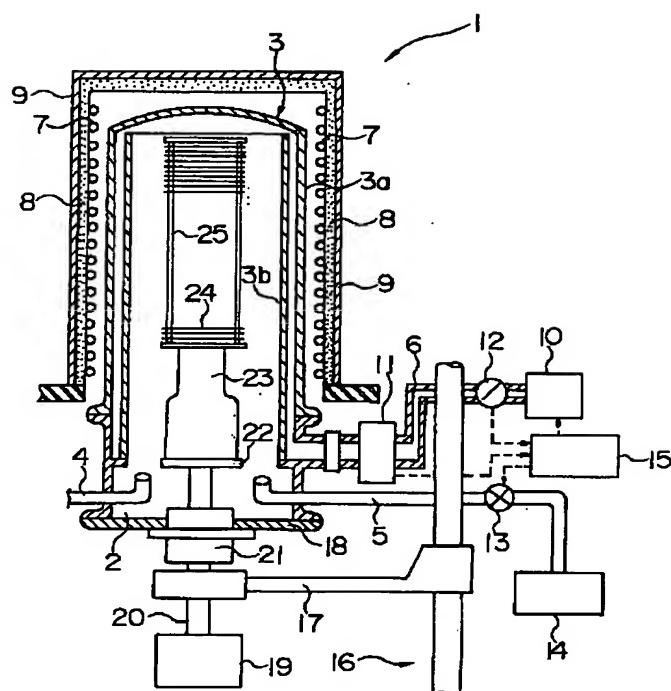
### 【符号の説明】

- 1 縦型CVD装置
- 2 開口
- 3 処理容器

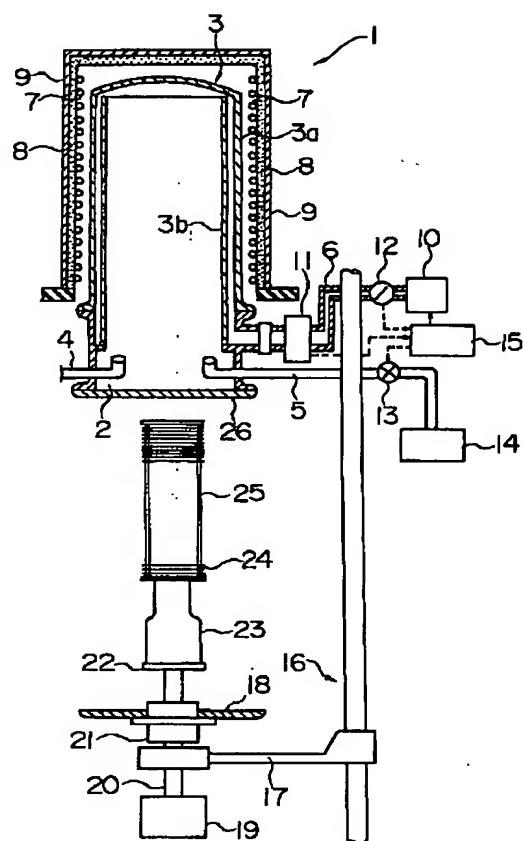
- 4 処理ガス供給配管
  - 5 不活性ガス供給配管
  - 6 排気配管
  - 7 ヒータ
  - 10 真空ポンプ
  - 11 ダストカウンタ

- 1 2 オートプレッシャーコントローラ  
 1 3 バルブ  
 1 4 不活性ガス供給源  
 1 5 制御装置  
 2 4 半導体ウエハ  
 2 5 ウエハボート

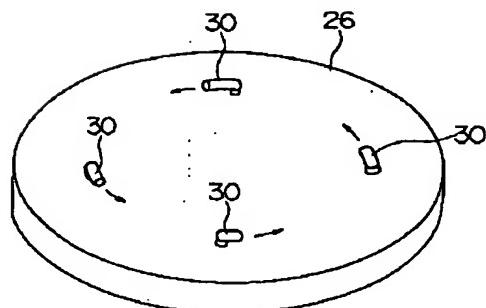
### 【図1】



[図2]



【図4】



【図3】

